

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication
number: **1020030023786 A**
(43)Date of publication of application:
20.03.2003

(21)Application number: **1020010056891** (71)Applicant: **HONG, KYUNG HEE**
(22)Date of filing: **14.09.2001** (72)Inventor: **HONG, KYUNG HEE**

(51)Int. Cl **G02B 27/22**

(54) THREE-DIMENSIONAL IMAGE PHOTOGRAPHING APPARATUS

(57) Abstract:

PURPOSE: A three-dimensional image photographing apparatus is provided to be capable of photographing a three-dimensional image using two cameras and minimizing a vignetting effect.

CONSTITUTION: The first to fourth lenses(L1,L2,L3,L4) are disposed at each of right-handed and left-handed eyes from a video camera lens(CL) to the outside. The third lens(L3) is disposed such that incident parallel light consisting of a dual non-focusing system by the fourth, second and first lenses(L4,L2,L1) are input in parallel and such that main light(R2) of the maximum field-of-view passing a center of the fourth lens is incident within a range of the first lens via a center of the second lens.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
G02B 27/22

(11) 공개번호 특2003-0023786
(43) 공개일자 2003년03월20일

(21) 출원번호 10-2001-0056891
(22) 출원일자 2001년09월14일

(71) 출원인 홍경희
서울특별시 노원구 공릉2동 육사아파트 933호

(72) 발명자 홍경희
서울특별시 노원구 공릉2동 육사아파트 933호

(74) 대리인 박대진
정은섭

심사청구 : 있음

(54) 입체영상 촬영장치

요약

본 발명은 입체영상 촬영장치에 관한 것으로서, 카메라 렌즈 앞에 부착되어 동시에 양 눈으로 보는 영상을 좌우 교대로 통과시켜 카메라를 통하여 녹화 테잎이나 기타 화상저장장치에 순차적으로 저장함으로써 재생할 때 눈의 잔상효과에 의해 두 개의 영상이 조합되어 보이도록 함으로써 2대의 카메라를 통해 촬영한 효과로 입체영상을 촬영할 수 있도록 할 뿐만 아니라 캐프러형 무초점계를 이중으로 사용하면서 렐레이 렌즈계를 사용하여 상이 전도되지 않으며 차폐 효과(vignetting effect)를 최소화하여 카메라에서 촬영할 수 있는 모든 시야각에서 촬영할 수 있는 이점이 있다.

대표도

도 2

색인어
입체영상, 카메라, 광학계, 시야각, 촬영장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계를 나타낸 구성도이다.

도 2는 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계에 의한 광선의 진행을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 실제적인 광학계와 광선추적도이다.

도 4는 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계에 대한 성능평가에 의한 광선수차를 나타낸 그래프이다.

도 5는 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계의 시야각에 대한 각수차를 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계에 대한 변조전달함수를 나타낸 그래프이다.

- 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 -

L1~L4 : 제 1 내지 제 4렌즈

AM1~AM3 : 제 1 내지 제 3전반사경

SM : 광속분리기

CL : 카메라 렌즈

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 입체영상 촬영장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 카메라 렌즈 앞에 부착되어 동시에 양 눈으로 보는 영상을 좌우 교대로 통과시켜 화상 저장장치에 순차적으로 저장함으로써 재생할 때 눈의 잔상효과에 의해 두 개의 영상이 조합되어 보이도록 함으로써 2대의 카메라를 통해 촬영한 효과로 입체영상을 촬영할 수 있도록 할 뿐만 아니라 케프러 형 무초점계를 이중으로 사용하면서 릴레이 렌즈계를 사용하여 상이 전도되지 않으며 차폐 효과(vignetting effect)를 최소화하여 카메라에서 촬영할 수 있는 모든 시야각에서 촬영할 수 있도록 한 입체영상 촬영장치에 관한 것이다.

최근 들어 영상표시 분야 기술의 비약적 발전에 따른 시대적인 요구로서 인간의 감각 중 가장 많은 정보량을 받아들이는 눈을 통한 시각적 효과를 극대화 할 수 있는 입체영상의 실현이 다각적으로 시도되고 있으며, 이에 따른 기술의 진보도 빠른 속도로 이루어져 가고 있다.

그리고 현재 입체영상의 구현기술은 컴퓨터에 의해 수학적으로 합성된 인위적인 영상을 이용함으로써 3차원 활동을 지원하는 시뮬레이션이나 게임, 광고, 더 나아가서는 현실 세계에는 존재하지 않는 가상현실까지도 경험할 수 있게 해주고 있다.

입체 영상을 표현하기 위한 방법으로는 홀로그래픽 방법과 두 영상의 조합 방법이 있는데, 홀로그래픽 방법은 단 색광을 사용하여 두 개의 광속을 중첩하여 간섭무늬를 기록하고 이를 재생하는 것으로서 기록매체의 분해능이 높아야만 하며 광원 또한 매우 강도가 높아야 하는 등 여러 가지 기술적으로 난해하고 비용이 많이 소요되는 문제점이 있다.

또한, 두 영상의 조합 방법은 2대 이상의 카메라를 통하여 촬영 및 편집되어진 결과로써 얻어지는 것으로써 2차원 영상 제작의 경우에 비해 많은 비용이 소모되는 문제점이 있을 뿐만 아니라 다수의 카메라가 다른 방향에서 하나의 물체를 촬영하여 이를 재생할 때 조합하는 것으로써 그 구성이 복잡하고 매우 어려운 문제점이 있다. 그리고, 촬영 중 배열이 오차가 발생할 경우 구성이 엉클어져 입체 영상 촬영이 불가능한 문제점이 있다.

이러한 두 영상의 조합방법에 의한 입체영상을 구현하는 원리는 인간의 두 눈에 의한 사물의 깊이감(View)을 나타내기 위한 양안시차를 실현하는 것이다.

이러한 방법으로써 편광 방식에 의한 입체 영상장치는 양안시차 원리의 한 실현 예로서, 편광 필터(Polaroid filter)를 통해 디스플레이되는 좌·우 영상을 각각 동일한 편광각을 가지는 편광 안경과 같은 또 다른 편광 필터를 통해 좌·우 측 눈에 각각 전달하는 방식이다.

위와 같은 두 영상의 조합방법에 의해 입체영상 구현을 하기 위해 두 개의 카메라를 사용하지 않고 하나의 카메라의 렌즈앞에 어댑터를 부착하여 양안으로 입력되는 신호를 교대로 촬영하여 눈의 잔상효과에 의해 두 개의 카메라로 촬영한 것과 같은 효과를 얻는 방법에 대해 특허공개 2000-24767호(2000. 05. 06 공개)인 "입체영상 촬영장치용 어댑터"에 제시되어 있다.

이와 같은 방법에 의해 촬영할 경우 차폐 효과(vignetting effect)로 인하여 시야각이 좁아져서 중심부분만이 촬영되는 문제점이 있을 뿐만 아니라 광 손실이 큰 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로서, 본 발명의 목적은 카메라 렌즈 앞에 부착되어 동시에 양 눈으로 보는 영상을 좌우 교대로 통과시켜 화상저장장치에 순차적으로 저장함으로써 재생할 때 눈의 잔상효과에 의해 두 개의 영상이 조합되어 보이도록 함으로써 2대의 카메라를 통해 촬영한 효과로 입체영상을 촬영할 수 있도록 할 뿐만 아니라 캐프러형 무초점계를 이중으로 사용하면서 릴레이 렌즈계를 사용하여 상이 전도되지 않으며 차폐 효과를 최소화하여 카메라에서 촬영할 수 있는 모든 시야각에서 촬영할 수 있도록 한 입체영상 촬영장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 실현하기 위한 본 발명은 비디오 카메라 렌즈 앞에 부착하여 좌안광과 우안광을 교대로 입력시켜 입체 영상을 촬영하도록 하는 입체영상 촬영장치에 있어서, 비디오 카메라 렌즈로부터 외측으로 좌안과 우안 각각에 제1내지 제4렌즈를 배치시키되, 제4렌즈와 제2렌즈와 제1렌즈에 의해 이중 무초점계를 이루어 입사되는 평행광선이 정립상으로 평행하게 입력되도록 배치하며, 제4렌즈의 중심을 통과한 최대 시야각의 주광선이 제3렌즈에 의해 제2렌즈의 중심을 지나서 제1렌즈의 범위 내에 입사되도록 제3렌즈를 배치한 것을 특징으로 한다.

이때 각각의 렌즈계는 가능하면 각각으로 색수차와 구면수차 등 각종 수차를 최소화하도록 구성하되 최종적으로는 전체 광학계로서 최적화하는 것을 특징으로 한다. 즉, 각각의 렌즈계가 2개의 볼록렌즈와 1개의 오목렌즈로 구성되는 트리플레트(triplet) 구조가 될 수도 있다.

위에서 제1렌즈는 좌안과 우안이 공통으로 사용하는 것을 특징으로 한다.

위에서 최대 시야각은 비디오 카메라의 최대 시야각인 42도인 것을 특징으로 한다.

또한, 제1내지 제4렌즈가 배치된 사이에 반사경을 삽입하여 광로정을 접어광통 길이를 줄인 것을 특징으로 한다.

위와 같이 이루어진 본 발명은 제1내지 제4렌즈에 의해 이중 무초점계이면서 비디오 카메라의 최대 시야각을 그대로 유지하며 빛을 모아 비디오 카메라에 전달하며 반사경에 의해 광로정을 접어 배치함으로써 광통 길이를 단축하였으며 각 렌즈를 3개의 렌즈로 조합하여 구성함으로써 각종 수차를 제거함으로써 맑은 상을 얻고 차폐 효과를 최소화하여 모든 시야각에서 입체 촬영이 가능하게 된다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 또한 본 실시 예는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것은 아니고, 단지 예시로 제시된 것이며 종래 구성과 동일한 부분은 동일한 부호 및 명칭을 사용한다.

도 1은 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계를 나타낸 구성도이다.

여기에서 도시된 바와 같이 비디오 카메라 렌즈(VL)로부터 외측으로 좌안과 우안 각각에 제 1렌즈(L1)를 공통으로 제 2렌즈 내지 제 4렌즈(L2,L3,L4)를 배치시키되, 제 1내지 제 3전반사경(AM1~AM3)과 광속분리기(SM)를 이용하여 광로정을 접어서 좌안과 우안으로 분리하고 광통 길이를 줄여 적은 사이즈로 형성한다.

그리고, 좌안과 우안으로 입력되는 광신호를 교대로 단속하기 위해 비디오 카메라(CAM)의 제어신호에 따라 교대로 온 오프 되어 좌안의 입사광과 우안의 입사광이 따로 따로 비디오 카메라(CAM)에 입력되도록 하는 셔터수단(S)에 의해 비디오 카메라(CAM)에 좌안의 입사광과 우안의 입사광이 순차적으로 촬영되고, 재생할 때는 좌안의 영상과 우안의 영상이 교대로 출력되지만 눈의 잔상효과에 의해 두 개의 카메라에서 촬영하여 재생하는 효과를 얻을 수 있어 입체영상을 간단하게 촬영하고 재생할 수 있도록 한다.

도 2는 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계에 의한 광선의 진행을 나타낸 도면이다.

여기에서는 좌안이나 우안 중 어느 한쪽의 광학계를 예로 들어 설명하는 것으로써 양안 모두 동일한 광학계를 갖게 된다. 따라서, 비디오 카메라의 최대 시야각이 42° 일 경우 도 2에 도시된 주광선(R2)은 광학계의 대칭성을 고려하여 최대 반시야각인 21° 의 광선을 도시하였다.

여기에서 도시된 바와 같이 비디오 카메라 렌즈(CL)로부터 제 1렌즈 내지 제 4렌즈(L1~L4)가 순차적으로 배치되어 제 4렌즈(L4)를 통해 입사된 영상이 비디오 카메라 렌즈(CL)로 입력된다.

이때, 제 4렌즈(L4)와 제 2렌즈(L2)와 제 1렌즈(L1)에 의해 이중 무초점계를 이루어 입사되는 평행광선이 정립상으로 평행하게 비디오 카메라 렌즈(CL)로 입력되도록 배치한다.

그리고, 제 3렌즈(L3)는 제 4렌즈(L4)의 중심을 통과한 최대 반시야각의 주광선(R2)을 제 2렌즈(L2)의 중심을 지나서 제 1렌즈(L1)의 범위 내에 입사되도록 배치한다.

따라서, 가장자리 광선(R1)은 제 4렌즈(L4)의 상부 가장자리로 입사되어 제 3렌즈(L3)를 통과하여 제 2렌즈(L2)의 하부 가장자리를 지나 제 1렌즈(L1)의 상부 가장자리로 지나감으로써 입사된 평행광선은 정립상으로 평행하게 비디오 카메라 렌즈(CL)로 입력된다.

그리고, 비디오 카메라의 최대 반 시야각인 21° 의 주광선(R2)이 제 4렌즈(L4)의 중앙을 통과하여 제 3렌즈(L3)의 상부 가장자리를 지나 제 2렌즈(L2)의 중심부를 통과하도록 하여 제 1렌즈(L1)의 하부 가장자리를 지나 비디오 카메라 렌즈(CL)로 입사하도록 함으로써 비디오 카메라의 최대 반시야각의 영상을 입체영상 촬영장치를 설치함에 의해 시야각이 좁아지는 문제점을 해소할 수 있게 된다.

위와 같은 광학계는 좌안과 우안 모두 동일하기 때문에 좌우 최대 시야각을 확보할 수 있게 되어 비디오 카메라의 최대 시야각인 42° 까지의 모든 시야에서 입사되는 영상을 입체적으로 촬영할 수 있게 된다.

도 3은 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 실제적인 광학계와 광선추적도이다.

여기에서 도시된 바와 같이 제 1렌즈 내지 제 4렌즈(L1~L4)는 각각 2개의 볼록렌즈와 1개의 오목렌즈로 구성되는 트리플레트(triplet) 구조로 구성하여 각각으로 색수차와 구면수차 등 각종 수차를 최소화하도록 구성하되 최종적으로는 전체 광학계로서 최적화한다.

도 4는 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계에 의한 성능평가에 의한 광선수차를 나타낸 그래프이다.

여기에 도시된 바와 같이 (가)는 구면수차를 나타낸 것이며, (나)는 시야각에 따른 만곡수차와 비점수차를 나타내고 있으며, (다)는 시야각에 따른 왜곡수차를 나타낸 그래프이다.

이와 같이 예로서 제시한 실용화 광학계는 각각의 렌즈계를 2개의 볼록렌즈와 1개의 오목렌즈에 의한 트리플레트(triplet) 구조로 형성하여 구면수차, 만곡수차, 비점수차, 왜곡수차 등을 최소화할 뿐만 아니라 전체적인 광학계를 통합하여 최종적인 각수차를 최소화하도록 최적화하였다.

도 5는 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계에 의한 시야각에 대한 각수차를 나타낸 그래프이다.

여기에 도시된 바와 같이 시야각 0° , 7° , 14° , 21° 에 대한 각수차(angular aberration)으로 Tan(Tangential ray fan)은 자오 각수차를 나타내며, Sag(Sagittal ray fan)는 구결 각수차를 나타내는 것이다. 수직 축 상의 숫자가 각수차의 척도를 의미하는 것으로써 0.05rad 으로 각수차가 잘 제거되고 있음을 알 수 있다.

도 6은 본 발명에 의한 입체영상 촬영장치의 광학계에 의한 변조전달함수를 나타낸 그래프이다.

여기에 도시된 바와 같이 시야각 0° , 7° , 14° , 21° 에 대한 공간주파수를 lins/rad으로 하였을 때 변조전달함수(MTF : Modulation Transfer Function)를 나타낸 그래프로써 각 시야각에 따라 전달이 잘 이루어지고 있음을 알 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명은 카메라 렌즈 앞에 부착되어 동시에 양 눈으로 보는 영상을 좌우 교대로 통과시켜 카메라에 순차적으로 저장함으로써 재생할 때 눈의 잔상효과에 의해 두 개의 영상이 조합되어 보이도록 함으로써 2대의 카메라를 통해 촬영한 효과로 입체영상을 촬영할 수 있도록 할 뿐만 아니라 케프러형 무초점계를 이중으로 사용하면서 릴레이 렌즈계를 사용하여 상이 전도되지 않으며 비네팅 효과를 최소화하여 카메라에서 촬영할 수 있는 모든 시야각에서 촬영할 수 있는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

비디오 카메라 렌즈 앞에 부착하여 좌안광과 우안광을 교대로 입력시켜 입체 영상을 촬영하도록 하는 입체영상 촬영장치에 있어서,

비디오 카메라 렌즈로부터 외측으로 좌안과 우안 각각에 제 1내지 제 4렌즈를 배치시키되, 제 4렌즈와 제 2렌즈와 제 1렌즈에 의해 이중 무초점계를 이루어 입사되는 평행광선이 정립상으로 평행하게 입력되도록 배치하며, 제 4렌즈의 중심을 통과한 최대 시야각의 주광선이 제 3렌즈에 의해 제 2렌즈의 중심을 지나서 제 1렌즈의 범위 내에 입사되도록 제 3렌즈를 배치한 것을 특징으로 하는 입체영상 촬영장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 제 1내지 제 4렌즈는 각각으로 색수차와 구면수차 등 각종 수차를 최소화하도록 하는 트리플레트 구조로 구성하되 전체 광학계로서 총체적인 수차를 제거하도록 최적화하는 것을 특징으로 하는 입체영상 촬영장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 제 1렌즈는 좌안과 우안이 공통으로 사용하는 것을 특징으로 하는 입체영상 촬영장치.

청구항 4.

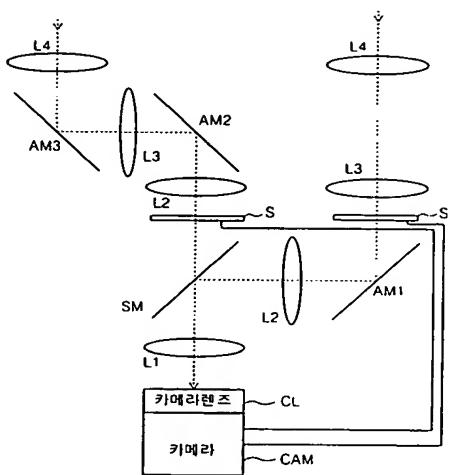
제 1항에 있어서, 상기 최대 시야각은 카메라의 최대시야각인 것을 특징으로 하는 입체영상 촬영장치.

청구항 5.

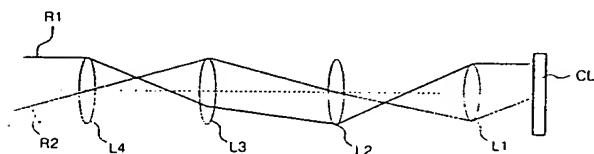
제 1항에 있어서, 상기 제 1내지 제 4렌즈가 배치된 사이에 반사경을 삽입하여 광로정을 접어 광통길이를 줄인 것을 특징으로 하는 입체영상 촬영장치.

도면

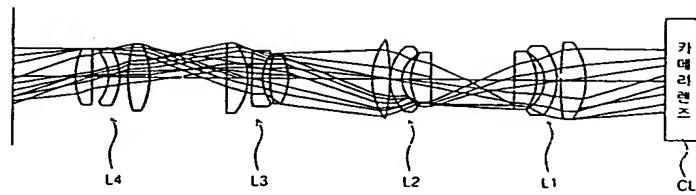
도면 1



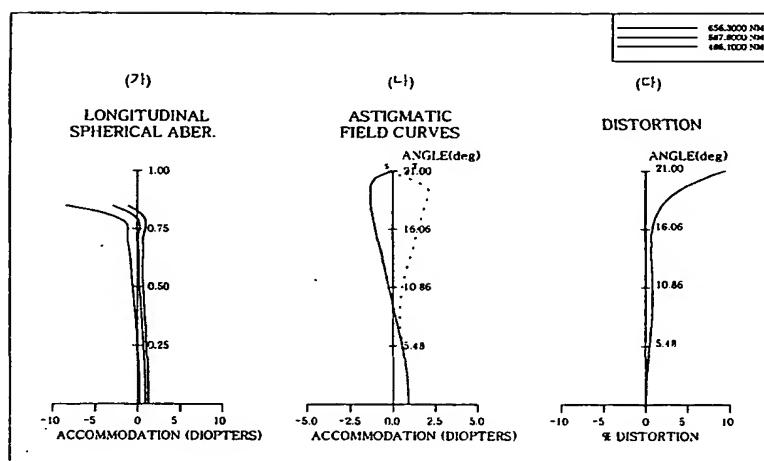
도면 2



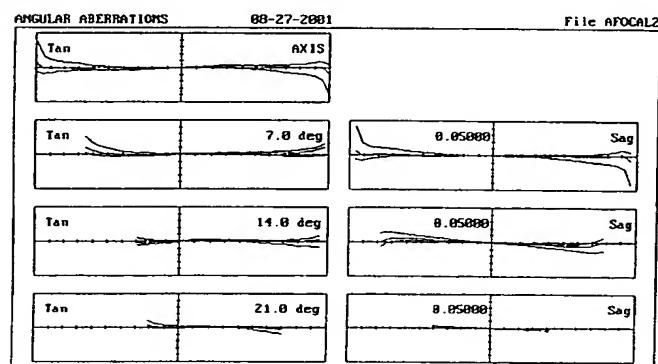
도면 3



도면 4



도면 5



도면 6

